Die spanische Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908)

Von

J. NIETHAMMER und H. WINKING

Zoologisches Institut der Universität Bonn

Gerrit S. Miller, der im Jahre 1908 die spanische Feldmaus als eigene Art beschrieben hatte, verfügte bei der Abfassung seines „Catalogue" 1912 nur über 7 Belegstücke dieser Form, von denen zwei überdies Jungtiere waren. In der Folge hat sich das Material nur zögernd vermehrt, weshalb die alte Millersche Beschreibung immer noch die einzige Quelle ist. Daß *asturianus* in Wahrheit nur eine Unterart von *M. arvalis* sei, wurde nach Stein (1958) zwar verschiedentlich vermutet, doch erst durch den Nachweis vollständiger Fertilität zwischen *asturianus* und mitteleuropäischen Feldmäusen durch Frank (1968) gesichert. Niethammer et al. konnten 1964 *asturianus* gegenüber *M. cabrerae* abgrenzen und außerdem zeigen, daß beide keine engeren Beziehungen zum südosteuropäisch-vorderasiatischen *Microtus guentheri* aufwiesen, verfügten aber nicht über ausreichende Unterlagen zur Charakterisierung von *asturianus* innerhalb *M. arvalis*. Frank gelang es, mit einem einzigen, gravid aus der Umgebung von Salamanca von uns mitgebrachten *asturianus*-Weibchen eine Rein- und eine Kreuzungszucht aufzubauen, und er hat seine reine Linie in einigen morphologischen und biologischen Merkmalen charakterisiert. Diese Kennzeichen eines einzigen Inzuchtstammes kann man aber nicht ohne weiteres für eine Unterart verallgemeinern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, an Hand neueren Sammlungsmaterials die spanische Unterart enger zu umschreiben.

Die Unterlagen — Gewöll-, Balg- und Lebendmaterial — wurden bei fünf Spanienbesuchen in den Jahren 1967—71 zusammengetragen. Außerdem stellte das Ehepaar Dr. Willi und Dr. Brigitte Issel zwei in der Sª de Gredos erbeutete Belege zur Verfügung. Herr Dr. J. Vericad, Jaca, teilte uns seine Feldmausdaten aus den Pyrenäen mit. Ihm wie auch den Herren Sans-Coma und Prof. Dr. C. Almaça möchten wir hier für ihre Auskünfte danken.

Verbreitung

Die bisherigen Nachweise verteilen sich auf vier gebirgige Gebiete in der Nordhälfte des Landes (Abb. 1):

I. Zentrale Pyrenäen, offenbar mit Anschluß an das zusammenhängende, französische Verbreitungsgebiet. Diese Populationen gehören nicht zu *M. a. asturianus*. Wir gehen auf diese Form hier nicht weiter ein, zumal sie Vericad (im Druck) behandelt.

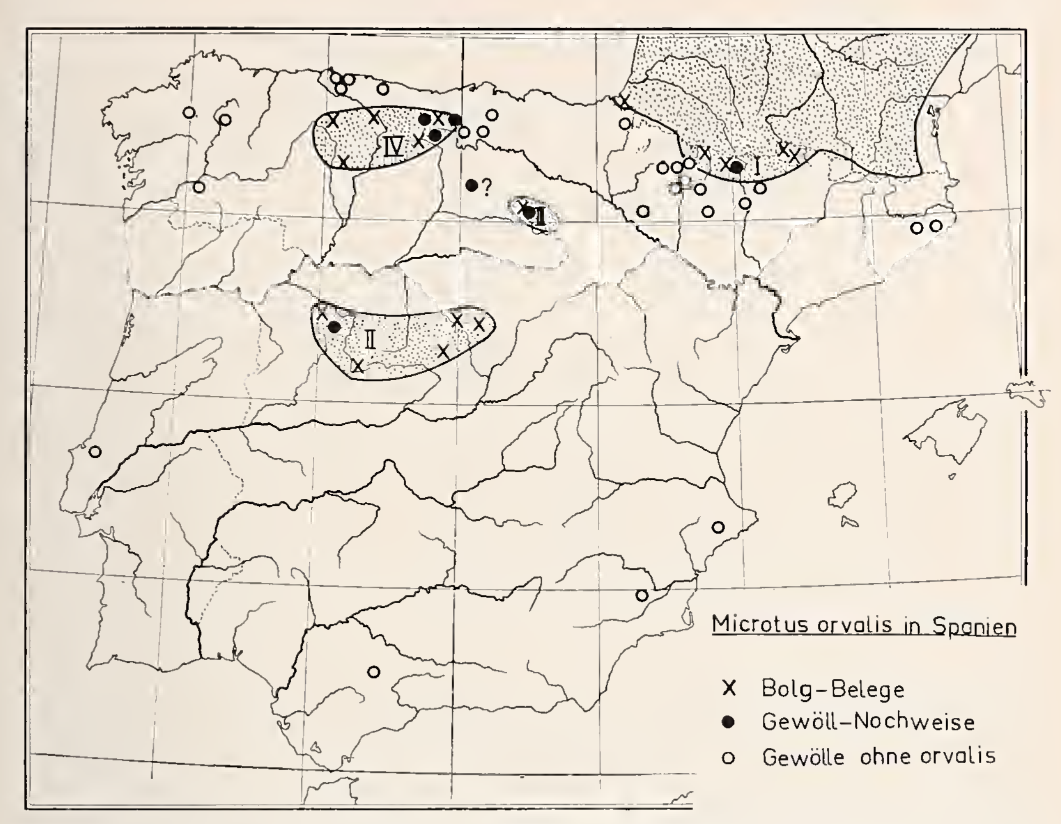


Abb. 1. Verbreitung der Feldmaus in Spanien. Für Frankreich ergänzt nach Giban et Spitz (1967).

Alle übrigen Fundorte sind von diesem Vorkommen durch eine weite Lücke getrennt und liegen westlich des Ebro oder an seinem Oberlauf:

II. Kastilisches Scheidegebirge von der Provinz Salamanca im Westen über den Nordhang der S[a] de Gredos bis in die östliche S[a] de Guadarrama.

III. S[a] de Demanda.

IV. Südlicheres, mittleres Kantabrien vom Puerto de Pajares im Westen bis Reinosa im Osten.

Möglicherweise sind diese Teile II—IV nicht völlig gegeneinander isoliert. So enthielten Gewölle 30 km nördlich von Burgos eine wahrscheinlich von *M. arvalis* stammende Mandibel, die in die Karten 1 und 2 mit ? eingetragen ist. Andererseits sind große Teile der dazwischen liegenden Gebiete so trocken, daß wir ein Vorkommen von Feldmäusen für wenig wahrscheinlich halten.

Eine Verbindung der Gebiete II—IV mit dem französischen Areal halten wir für ausgeschlossen, da zwischen beiden in umfangreichen Gewöllserien keine Feldmäuse nachweisbar waren. So fehlte *M. arvalis* östlich von Reinosa in Gewöllserien von vier verschiedenen Orten mit zusammen über 4000 Kleinsäugern vollständig, in einem Gebiet also, in dem wir sie auf

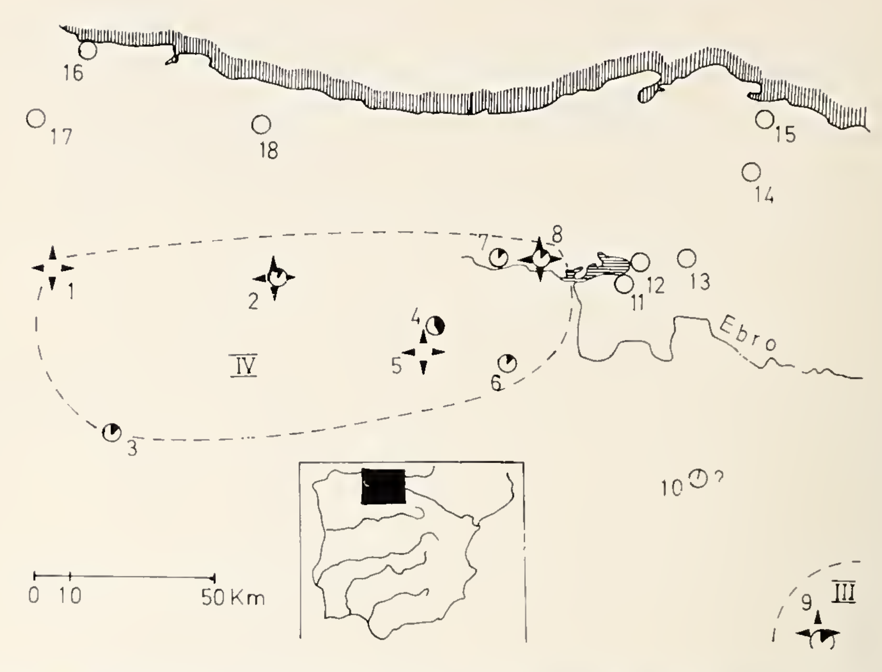


Abb. 2. Belege von *Microtus arvalis* nach Fallenfängen (Kreuze) und Gewöllen (Kreise) in Nordspanien. Nur Kreise mit schwarzen Sektoren haben — entsprechend der Sektorengröße mehr oder weniger — Feldmäuse ergeben. Die Zahlen entsprechen den im Kapitel „Verbreitung", insbesondere Tab. 1, aufgeführten Fundorten. Die Kartenskizze illustriert gut das Fehlen von Feldmäusen östlich des Ebro-Stausees, wo an den Punkten 11—15 unter über 4000 Säugetieren aus Gewöllen keine einzige Feldmaus war.

Grund ihrer ökologischen Ansprüche durchaus erwartet hätten (Abb. 2). Auch westlich der Pyrenäen ist das Fehlen der Feldmaus durch eine Anzahl von Gewöllserien, die Vericad untersucht hat, gut dokumentiert.

Tabelle 1: Daten zur Verbreitung von *Microtus arvalis* in Spanien. In ( ) hinter dem Vorkommen die Nummer der Abb. 2

	Gebiet	Beleg	
I	Llosa, Val d'Aran	2 Bälge	Phillips et East leg., British Museum
	Formigal de Tena, Sallent (Huesca) 1600 m NN	1 ♀	Vericad
	Goriz, Torla (Huesca) 2200 m	4 ♀, 3 ♂	Vericad
	Nationalpark Aigües Tortes, Bohé (Lérida) 1800—2000 m	3 Belege	Vericad
	Escuaín (Huesca), 1200 m	2 unter 138 Gewöllschädeln	Vericad

II	La Granja/Segovia	4 Bälge	Miller 1912
	El Escorial	Bälge	Cabrera 1914
	Rascafria, 1200 m NN	3 Bälge	Niethammer et al. 1964
	30 km w Salamanca ca. 800 m NN	10 Bälge	Niethammer leg. 1967
	bei Linares de Riofrio/ Salamanca	1 unter 81 Gewöll-schädeln	Niethammer 1964
	Hoyos del Espina, Sa de Gredos	2 Bälge	W. und B. Issel leg. 10. 8. 1970
III	w Barbadillo de Pez, Sa de Demanda, 1000 m NN	1 Balg + 8 von 70 in Gewöllen	Niethammer und Winking leg. März 1971 (9)
IV	Pajares/Leon	3 Bälge	Miller 1912, British Museum. Typus von *M. a. asturianus* (1)
	El Vierzo/Leon	Bälge	Cabrera 1914
	Leon	Gewölle	Heim de Balsac et de Beaufort 1951 (3)
	Reinosa, ca. 900 m	Bälge 81 von 499 Gewöllen	Dunnet, British Museum (8) Niethammer und Winking 1970
	Espinilla w Reinosa ca. 1000 m	14 lebend	Niethammer und Winking 1970 (7)
	Aguilar del Campo	12 von 28 in Gewöllen	Niethammer 1968 (6)
	Cervera de Pisuerga	125 von 448 in Gewöllen	Niethammer 1968 (4)
	bei Cantoral, ca. 1000 m	3 Bälge	Niethammer 1968 (5)
	bei Riaño, ca. 1100 m	4 Bälge; 1 von 17 Gewölle	Niethammer 1968 (2)

Die Gewöllserien der Abb. 1 und 2, in denen keine *M. arvalis* nachgewiesen werden konnten, sind entnommen:

Heim de Balsac et de Beaufort (darunter auch die Nr. 16 und 17 von Abb. 2), Niethammer 1970, Tab. 1 und 6 (darunter die Nr. 10, 12—15 und 18 der Abb. 2), Sans-Coma y Nadal-Puigdefábregas 1970 und Vericad 1965. Noch unveröffentlicht sind:

Ort	Anzahl der Beutetiere	Sammler
Oldano bei Herbosa, se Reinosa	149	Niethammer
östlich Burguete, W-Pyrenäen	117	Niethammer
Valarena und Sta. Anastasia (Zaragoza)	über 500	Vericad
Zerzún, Botaya und Villamuerto, Bailo (Huesca)	493	Vericad
Abena und Arto (Huesca)	über 300	Vericad
bei Jaca (Huesca)	über 350	Vericad
Ascara (Huesca)	über 350	Vericad
Sa. Nobla und Ruesta (Zaragoza)	über 400	Vericad
Esquedas (Huesca)	20	Vericad
Aínsa (Huesca)	über 150	Vericad
San Juan, L'Atiart (Huesca)	736	Vericad
Provinz Alicante, verschiedene Orte	über 3000	Vericad
Mula (Prov. Murcia)	über 1000	Vericad

Zur Ökologie

Die uns bekannten Fundorte lassen sich wie folgt charakterisieren:

II: bei Salamanca. Sehr locker mit Eichenbüschen bestandene, kurzrasige Flächen, die im April 1967 allseits von oberirdischen Laufgängen überzogen waren. Die Baue lagen stets im Schutz der Sträucher. Hier herrschte die höchste Feldmausdichte, die wir in Spanien je angetroffen haben. In 40 Fallen fingen wir 11 Tiere.

Sª de Gredos (Ehepaar Issel leg.). Wiese in Bachnähe, 8. 1970.

Sª de Guadarrama bei Rascafria. Im April 1964 fand sich die einzige, kleine Feldmauskolonie weit und breit auf einer von Rindern beweideten Koppel in Waldnähe.

III: W Barbadillo de Pez, Sª de Demanda. Wiesenrand in einem Bachtal.

IV: Nw Reinosa. Im August 1970 gruben wir hier auf einer Mähwiese die in Abb. 3 skizzierte Kolonie aus. 3 weitere, halberwachsene Feldmäuse fingen sich in Lebendfallen in Feldhecken neben *Pitymys mariae.*

Bei Cantoral: Mitten auf einer abgemähten Wiese entdeckten wir eine sehr isolierte, größere Feldmauskolonie. Getrennt davon fanden sich an mehreren Stellen Gangsysteme von Talpa caeca und Pitymys mariae. August 1968.

Bei Riaño, nördlich der Picos de Europa. Ein Unkrautstück am Rande von Kulturland (Wiesen, Getreide- und Gemüsefelder) war stark von Feldmauslöchern durchzogen.

Diese Übersicht und Tab. 1 zeigen, daß sich die Feldmaus in den Gebieten II—IV in einem relativ schmalen Höhenbereich zwischen 800 und 1200 m NN hält, der durch mittlere Jahresniederschläge von 600—1200 mm gekennzeichnet ist. Weder an der feuchteren Nordküste noch in den sonstigen, trockeneren Teilen Spaniens konnte sie bisher nachgewiesen werden. Sie ist an Grasland gebunden und vermag im Gegensatz zu Mitteleuropa

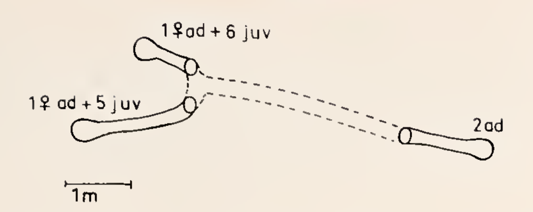


Abb. 3. Lageskizze einer isolierten, inmitten einer Mähwiese bei Reinosa gelegenen Feldmauskolonie, die am 9. 8. 1970 vollständig ausgegraben wurde (s. S. 224)

nicht, in größerem Umfang Getreidefelder zu besiedeln, weil diese einen Großteil des Jahres brach und trocken liegen. In keinem Falle konnten wir eine wirtschaftlich schädigende Massenvermehrung feststellen. Die höchste Häufigkeit in Gewöllen erreichte die Feldmaus bei Cervera de Pisuerga (28 % bei n = 448) und Aguilar del Campo (56 % bei n = 18). Überwiegend siedelt die Art hier offensichtlich in weit verstreuten, kleinen Kolonien. Eine solche isolierte Kolonie, in der drei kleine Baue von vier erwachsenen Tieren, darunter 2 Weibchen mit 5 noch blinden bzw. 6 gerade sehenden Jungen besetzt waren, ist in Abb. 3 skizziert.

Die Feldmausfunde aus den spanischen Pyrenäen liegen mit 1600 bis 2200 m wesentlich höher als die zentralspanischen. Dies läßt einen echten ökologischen Unterschied zwischen den Feldmäusen der beiden Gebiete annehmen, ist doch auch in den Pyrenäen in tieferen Lagen und zumindest in der S^{a} de Gredos und den Picos de Europa in höheren Lagen mit negativem Ergebnis gesammelt worden.

Zum Reproduktionspotential

Frank erzielte in seiner Laborzucht spanischer Feldmäuse 1—9 Junge je Wurf, im Mittel 5,5. Drei Wurfgrößen- und 4 Embryonenzahlen aus dem Freiland in den Gebieten II und IV verteilen sich wie folgt:

Wurfstärke	4	5	6	7	8	9	10	n	$\bar{x}$
Häufigkeit	1	3	2	—	—	—	1	7	5,9

Dies zeigt, daß die Frankschen Zuchtbefunde verallgemeinert werden können und die spanische Feldmaus in der Wurfgröße der mitteleuropäischen Form nicht nachsteht, im Gegensatz zur Orkney-Feldmaus.

Die gefangenen Feldmausweibchen (April, August) waren größtenteils trächtig oder säugend. Von den Anfang April 1967 bei Salamanca gefangenen 11 Feldmäusen waren 2 subadult, dürften also damals etwa einen Monat alt gewesen sein. Man darf demnach den Beginn der Fortpflanzungsperiode spätestens im Februar ansetzen und muß annehmen, daß das Fortpflanzungspotential der spanischen Feldmaus gegenüber dem der mitteleuropäischen kaum geringer ist, auch wenn die Tragzeit länger ist und die

Geschlechtsreife später erreicht wird. Wenn trotzdem Übervermehrungen ausbleiben, so sicherlich aus Mangel an geeigneten Biotopen.

Zur Morphologie

a) Färbung

Wie schon Miller 1912 und Frank 1968 feststellen, ist die spanische Feldmaus ähnlich der westdeutschen Form gefärbt, unterscheidet sich also wie jene deutlich von der dunkleren, röteren Orkney-Feldmaus. Remissionsmessungen auf dem Hinterrücken ergaben eine im Mittel größere Helligkeit und Sättigung bei spanischen Feldmäusen im Vergleich zu Erd- und Cabreramäusen (Tab. 2).

Tabelle 2: Farbkennwerte für den Hinterrücken auf Grund von Remissionsmessungen an *Microtus arvalis, M. cabrerae* und *M. agrestis*

Wühlmausform	n	farbtongleiche Wellenlänge Spannweite	$\bar{x}$	Sättigung Spannweite	$\bar{x}$	Helligkeit Spannweite	$\bar{x}$
M. arvalis asturianus	11	573—593	584	25,7—37,0	32,4	7,3—10,4	8,6
M. cabrerae	3	578—592	585	27,3—30,8	29,3	6,5— 7,1	6,7
M. agrestis, Harz	6	580—588	583	24,2—31,5	28,9	6,2— 7,8	7,1

Scheckung ist im Gegensatz zu der Vermutung Franks auf Grund seines Zuchtmaterials im Freiland bisher nicht beobachtet worden.

b) Körpermaße

Bei 25 erwachsenen, rheinischen Feldmäusen maß ich (J. N.) maximal 115 mm Kopfrumpflänge (K. R.), bei 23 *M. a. asturianus* bis zu 125 mm.

Für beide Gruppen zeigt die Schwanzlänge (Schw) im Meßbereich eine ähnliche Beziehung zur Kopfrumpflänge. Für die Regressionsgleichungen ergab sich:

Rheinland (n = 24; K + R 84—115 mm; Schw 28—40 mm): Schw = 0,319 K + R + 2,73

Spanien (n = 23; K + R 88—125; Schw 31—46): Schw = 0,363 K + R + 1,11

Die Hinterfußlängen, die bereits frühzeitig ihre Endgröße erreichen und daher weitgehend altersunabhängig sind, unterscheiden sich so sehr, daß Überschneidungen zwischen den zwei Gruppen von je 25 Tieren nicht vorkamen.

Tabelle 3: Hinterfußlängen rheinischer und spanischer Feldmäuse in mm

	Spannweite	n	$\bar{x}$
Rheinland	14,5—16,5	25	15,5
Spanien	17 —19	25	18,3

Tabelle 4: Körpermaße und Farbwerte spanischer *Microtus arvalis*. K + R = Kopfrumpflänge; Schw = Schwanzlänge; HF = Hinterfußlänge; alle Strecken in mm; Gew = Gewicht in g; F W = farbtongleiche Wellenlänge; S = Farbsättigung; H = Helligkeit. Die Farbwerte wurden für einen Fleck auf der Hinterrückenmitte bestimmt. S und H sind Prozentwerte der maximal möglichen Sättigung bzw. Helligkeit. Je höher S, um so leuchtender die Farbe der unter F W angegebenen, mittleren Wellenlänge. Je größer H, um so heller der gemessene Fleck.

Nr.	Herkunft	sex	K+R	Schw	HF	Gew	FW	S	H
3253	w Salamanca	♀ s	110	39	18,5	43	—	—	—
3254	w Salamanca	♀ s	107	36	18	43	—	—	—
3255	w Salamanca	♀ s	112	38	19	—	—	—	—
3256	w Salamanca	♀	115	44	19	50	—	—	—
3257	w Salamanca	♀ 10 E	118	40	18,5	66	372,6	34,6	8,4
3258	w Salamanca	♂	120	37	17,5	49	—	—	—
3259	w Salamanca	♂	115	44	19	40	593	30,2	7,3
3260	w Salamanca	♀ s	108	38	19	40	—	—	—
3261	w Salamanca	♀	92	32	18	24	—	—	—
3262	w Salamanca	♂	86	32	17	14	—	—	—
3649	bei Riaño	♂	122	46	19	56	584,1	32,1	7,5
3650	bei Riaño	♀ 5 E	117	38	18	47	585,4	35,0	8,3
3652	bei Riaño	♀	106	39	19	34	582,6	37,0	9,2
3653	bei Riaño	♂	109	34	19	39	587,9	25,7	7,8
3671	bei Cantoral	♀ 4 E	93	30	18,5	—	583,7	29,9	10,4
3672	bei Cantoral	♀	112	43	18	—	585,2	29,0	8,3
3675	bei Cantoral	♂	98	35	18,5	25	581,8	37,0	9,2
4183	bei Reinosa	♀	—	—	—	—	580,2	32,7	9,5
4148	bei Barbadillo	♀	88	31	17	16	585,9	31,2	9,0
	Sª de Gredos	♂	125	46	19	—	—	—	—
	Sª de Gredos	♀	114	45	19	—	—	—	—

Von 8 im Freiland gefangenen, spanischen Männchen wog das schwerste 56 g, von 5 nicht graviden Weibchen das schwerste 43 g, von 3 graviden das größte 66 g. Im April 1971 und im August 1970 bei Reinosa lebend größtenteils als Jungtiere erbeutete Feldmäuse wogen: 3 ♂ 52, 53 und 61 g, 5 ♀ 31, 45, 48, 49 und 60 g. Die Maxima für Laborzuchttiere Franks, die alle auf ein Weibchen von Salamanca zurückgehen, waren für Weibchen 70 g, für Männchen 77 g.

c) Der Schädel

Ein ♀ aus der Umgebung von Salamanca hält mit 29,2 mm Condylobasallänge den bisherigen Rekord bei einschließlich Gewöllmaterial etwa 50 bekannten Schädellängen spanischer Freilandtiere. Dies entspricht recht gut den Maxima der Frankschen Zuchttiere: ♀ 28,1 mm; ♂ 29,6 mm. Bei 13 *M. arvalis sarnius* im British Museum hatte das größte Tier, ein ♂,

28,4 mm Cbl. Die spanische Feldmaus wird somit mindestens so groß, wenn nicht größer als die Guernsey-Form.

Miller nennt als Besonderheiten von *Microtus asturianus* stark ausladende Jochbogen und relativ große Zähne. Daß ersteres durch das jetzt

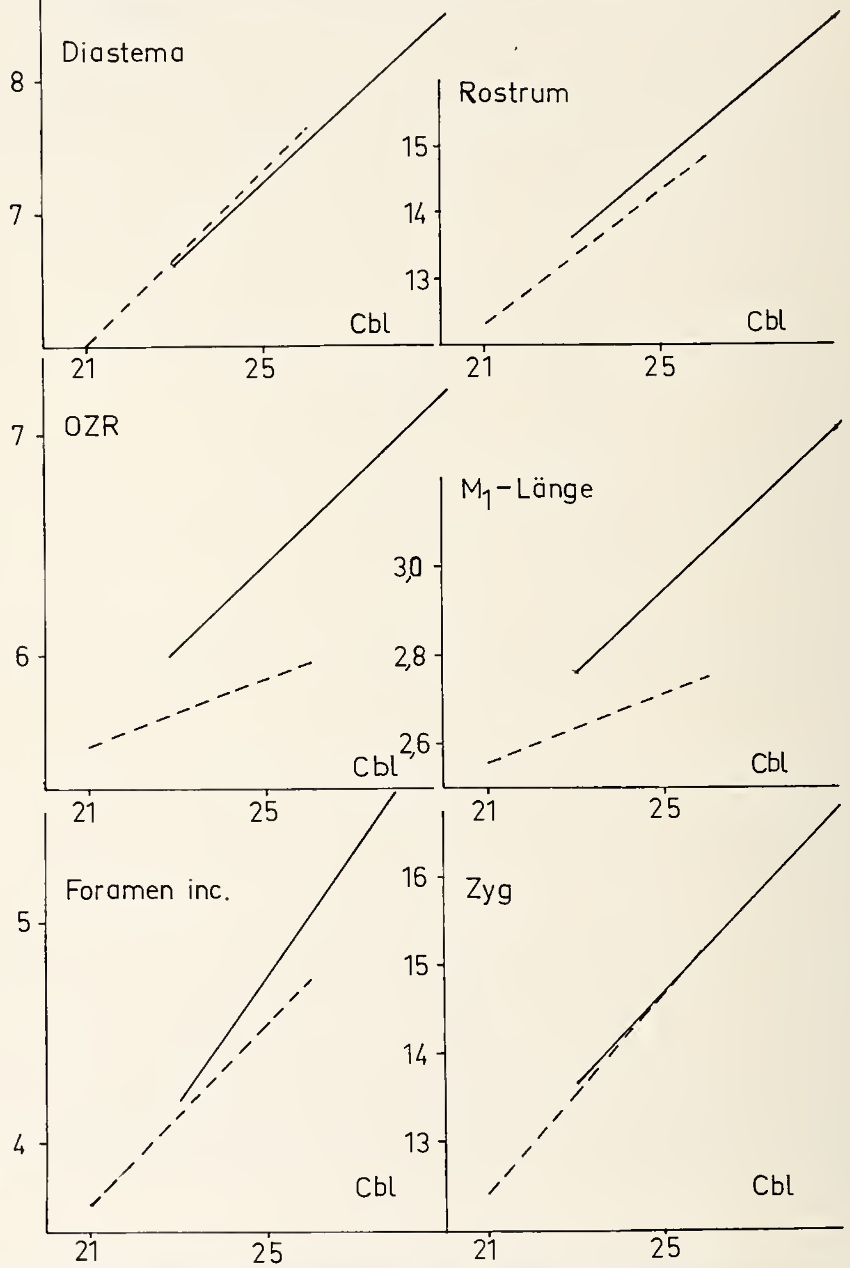


Abb. 4. Die Abhängigkeit verschiedener Schädel- und Zahnmaße von der Condylobasallänge (Cbl) bei spanischen (durchgezogene Linie) und rheinischen (Strichellinie) Feldmäusen. Regressionsgeraden im Meßbereich der Condylobasallängen auf Grund von Tab. 6.

OZR = Länge der oberen Molarenreihe; Foramen inc. = Länge der Foramina incisiva; Zyg = zygomatische Breite; alle Unterteilungen in mm.

vorliegende Material nicht bestätigt wird, zeigen die Tab. 6 und Abb. 4. Für rheinische und spanische Feldmäuse verläuft die Regressionsgerade für Condylobasallänge und zygomatische Breite ähnlich. Hingegen sind die Molaren der Spanier tatsächlich im Verhältnis zur Schädellänge größer, wie die ähnlichen Unterschiede zur rheinischen Population bei zwei unabhängigen Vergleichen erkennen lassen. In Tab. 6 und Abb. 4 sind die Regressionsgeraden für die Länge des M_1 an der Krone gemessen und die Condylobasallänge, außerdem die Länge der oberen Molarenreihe an der Basis gemessen mit der Condylobasallänge bei einem wesentlich umfangreicheren Material bestimmt worden. Damit bilden die Molarenlängen ein weiteres, besonders brauchbares Kennzeichen dieser Unterart, was deshalb wichtig ist, weil diese Maße gewöhnlich auch an Fossilmaterial bestimmt werden.

Tabelle 5: Schädelmaße spanischer *Microtus arvalis*, derselben Tiere wie in Tab. 4. Zu den Berechnungen von Regressionsgeraden und Maßverteilungen wurden weitere, hier nicht aufgeführte Belege und Gewöllschädel herangezogen.

Cbl = Condylobasallänge; Rost = Rostrumlänge (Vorderrand der I^1-Alveole bis Hinterrand des Palatinums); Zyg = zygomatische Breite; Diast = Diastemalänge; IOB = Interorbitalbreite; Forinc = Länge der Foramina incisiva; Nas = Länge der Nasalia; OZR = Länge der oberen Molarenreihe, basal gemessen; M_1 = Länge des ersten, unteren Molaren an den Kauflächenrändern gemessen; Mand = Mandibellänge vom Vorderrand der I^1-Alveole bis zum kaudalsten Punkt des Processus articularis. Alle Maße in mm.

Nr.	Cbl	Rost	Zyg	Diast	IOB	Forinc	Nas	OZR	M_1	Mand
3253	27,7	15,9	16,0	7,8	—	5,3	8,6	6,8	3,3	18,1
3254	25,6	14,8	15,2	7,5	3,6	5,2	7,4	6,7	3,05	17,1
3255	26,2	15,1	15,9	7,7	3,7	5,0	7,8	6,9	—	16,9
3256	—	16,6	16,1	8,7	3,7	5,6	8,1	6,7	3,1	17,5
3257	29,2	17,0	—	8,5	—	5,8	9,2	7,2	3,3	18,7
3258	27,0	15,8	15,5	7,8	3,6	5,0	8,0	6,6	3,1	16,7
3260	25,7	15,3	—	6,8	—	4,5	7,7	6,5	—	17,5
3261	—	13,4	—	6,9	—	4,3	6,5	6,0	—	14,8
3262	22,1	12,6	13,0	6,2	3,5	4,0	6,4	5,7	2,5	14,4
3649	26,1	15,9	—	7,8	3,6	5,7	9,5	7,0	3,2	17,0
3650	26,1	15,3	15,3	7,6	3,5	5,0	8,1	6,6	3,1	16,9
3652	—	14,6	14,4	7,6	3,8	4,7	7,5	6,7	2,95	16,4
3653	25,4	14,8	14,3	7,6	3,7	4,5	7,5	6,4	3,0	16,9
3671	—	13,8	14,4	6,6	3,6	4,7	7,1	6,6	3,15	15,3
3672	—	15,0	15,5	7,6	3,6	5,1	7,8	6,7	3,15	16,0
3675	24,6	14,4	13,8	6,8	3,6	4,9	7,7	6,6	3,0	15,8
4148	23,4	13,6	14,0	6,5	3,6	3,7	7,3	6,2	—	15,3
4183	22,8	13,6	—	7,0	3,4	4,4	—	6,1	2,5	15,0
Gre-	28,4	—	16,2	8,9	3,5	5,7	7,0	7,2	—	—
dos	26,1	—	15,2	7,6	3,6	5,0	8,0	6,9	—	—

Tabelle 6. Konstanten der Regressionsgeraden der Abb. 4 und Korrelationskoeffizienten r zwischen der Condylobasallänge und anderen Schädelmaßen bei rheinischen und spanischen Feldmäusen. b und a sind die Konstanten der allgemeinen Geradengleichung y = bx + a, in der x die Condylobasallänge, y das zweite Schädelmaß ist. Abkürzungen für die Maße wie in Tab. 4. Alle Werte, soweit nicht unbenannte Zahlen, in mm.

Maßpaar x	y		Meßbereich x Min	Max	y Min	Max	n	r	b	a
Cbl	Rost	Rheinland	21,0	26,0	12,1	14,7	22	0,957	0,469	1,920
		Spanien	23,0	29,2	13,2	17,0	19	0,946	0,550	0,988
Cbl	Diast	Rheinland	21,0	26,0	6,0	8,0	22	0,894	0,324	— 1,090
		Spanien	23,0	29,2	6,6	8,9	22	0,879	0,335	— 0,793
Cbl	Forinc	Rheinland	21,0	26,0	3,8	5,3	22	0,632	0,201	— 0,509
		Spanien	23,0	29,2	3,7	5,8	22	0,808	0,281	— 2,271
Cbl	Zyg	Rheinland	21,0	25,9	12,1	13,8	20	0,847	0,578	0,266
		Spanien	23,0	28,4	13,8	17,1	18	0,880	0,511	1,936
Cbl	M_1	Rheinland	21,0	25,9	2,5	2,9	20	0,369	0,039	1,734
		Spanien	23,0	29,2	2,7	3,3	15	0,837	0,039	0,639
Cbl	OZR	Rheinland	21,0	26,0	5,3	6,1	22	0,500	0,074	4,045
		Spanien	22,8	29,2	5,7	7,2	37	0,781	0,189	1,674

Die von Miller und Zimmermann angegebenen *orcadensis*-Maße sprechen dafür, daß jene Großform tatsächlich kleinere Molaren besitzt als die spanische Feldmaus, verglichen mit der Condylobasallänge. Hingegen sind die Feldmäuse von der Kanalinsel Guernsey auf Grund von 12 Schädeln im British Museum, die ich (J. N.) dort 1964 vermessen habe, in diesem Merkmal der spanischen Form ähnlich, ebenso auf Grund der von Heim de Balsac und Lamotte publizierten Daten die Feldmaus der Atlantik-Insel Yeu.

Die sonstigen Maße lassen keine auffallenden Unterschiede zwischen rheinischen und spanischen Feldmäusen erkennen. Der hohe Korrelationskoeffizient von annähernd 0,95 zeigt einen engen, linearen Zusammenhang zwischen der Condylobasallänge und dem Rostrum, in etwas geringerem Maße gilt das auch für die Diastemalänge. An Hand dieser Maße, die sich in Gewöllmaterial noch gut ermitteln lassen, kann man damit recht zuverlässig auf die Schädellängenverteilung zurückschließen.

Die verschiedenen spanischen Populationen

Die Feldmäuse aus dem Kastilischen Scheidegebirge scheinen etwas größer zu werden als die aus Kantabrien, wie nicht nur die Condylobasallängen sondern auch andere Maße zeigen, von denen die Tab. 7 und 8 als zwei Beispiele die Länge des Rostrums und die Interorbitalbreite wiedergeben. Wenn man annimmt, daß ehemals ein Kontakt zum Hauptareal der Feldmaus bestanden hat und dieser im Norden zuletzt abgerissen ist, wären diese Unterschiede völlig verständlich.

Tabelle 7: Rostrumlängen von Feldmäusen aus den Gebieten II, III und IV der Abb. 1, in mm.

Gebiet	11,0—11,9	12,0—19,9	13,0—13,9	14,0—14,9	15,0—15,9	16,0—16,9	17,0—17,9	n
II Kastilisches Scheidegeb.	—	1	2	1	6	3	1	14
III Sª de Demanda	—	—	—	1	7	—	—	8
IV Kantabrien	2	11	27	63	34	1	—	136

Tabelle 8: Verteilung der Interorbitalbreiten bei den Feldmäusen der spanischen Gebiete II, III und IV (Karte 1) und des Rheinlandes, in mm.

Gebiet	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	n	$\bar{x}$
II Kastilisches Scheidegeb.	—	—	—	1	—	3	4	2	—	—	10	3,56
III Sª de Demanda	—	—	—	—	—	4	2	1	—	1	8	3,60
IV Kantabrien	—	2	9	28	21	32	24	5	2	—	123	3,44
Rheinland	1	2	7	8	4	4	4	—	—	—	30	3,24

Schmelzschlingenmuster des dritten oberen Molaren

Frank erzielte in der zweiten Nachzuchtgeneration der spanischen Feldmaus in 22 % der Fälle Tiere mit der Simplex-Variante des M^3, obwohl beim Ursprungs-Weibchen und in der ersten Generation stets die Normalform dieses Zahnes ausgebildet war. Da nach Zimmermann die Normalform über simplex unvollständig dominiert, dürfte der Vater des Frankschen Zuchtstammes einen Simplex-M^3 besessen haben.

Bei 167 zumeist aus Gewöllen aus Kantabrien stammenden, spanischen Feldmausschädeln fand sich in 31,1 % der Fälle die Simplex-Ausprägung. Spanien und die Insel Yeu bilden damit ein drittes Gebiet relativ hoher Simplex-Konzentration und stehen hiermit zugleich im Gegensatz zu den beiden anderen westeuropäischen Inselpopulationen großwüchsiger Feldmäuse (Tab. 9). Wie die beiden anderen Simplex-Gebiete liegt dies Vorkommen am Arealrand der Feldmaus. Eine einleuchtende Erklärung hierfür ist bisher nicht bekannt. Möglicherweise spielt der unterschiedliche Selektionsdruck bei verschieden starker, intraspezifischer Konkurrenz am Rand und im Zentrum des Areals eine Rolle.

Tabelle 9: Simplex-Anteile bei westeuropäischen Großformen von *Microtus arvalis*.

Unterart	Vorkommen	% simplex	n	Autor
orcadensis	Orkney-Inseln	0	?	Zimmermann 1959
sarnius	Kanalinsel Guernsey	0	30	Material im British Museum
oayensis	Atlantikinsel Yeu	46	109	Heim de Balsac et Lamotte 1951
asturianus	Spanien westlich des Ebro	31	167	



Abb. 5. Karyotyp von *Microtus arvalis asturianus* von Reinosa. Die Geschlechtschromosomen unten rechts. Oben ♀, unten ♂.

Der Karyotyp (Abb. 5)

2 ♂ und 1 ♀ von Reinosa in Nordspanien stimmen im Karyotyp mit dem bei Hsu und Benirschke (1970) dargestellten Bild für Feldmäuse aus der Umgebung von Freiburg im Breisgau gut überein. Nur das Y-Chromosom weicht etwas ab und ist nicht ganz so klein wie in dem für Deutschland publizierten Beispiel.

2 n = 46; 36 Autosomen sind meta- oder submetazentrisch, nur 8 kleine akrozentrisch. X meta-, Y klein und akrozentrisch.

Zur Nomenklatur

Der Typus von *M. arvalis asturianus* stammt aus Kantabrien. Die vorgelegten Unterlagen rechtfertigen eine Zusammenfassung der Populationen aus den Gebieten II—IV der Karte 1 unter diesem Subspeziesnamen. Die Unterschiede zwischen diesen Teilgebieten sind zu gering, als daß sie eine weitere Unterteilung notwendig machen.

Microtus arvalis meridianus mit der Terra typica Biarritz ist bisher nicht ausreichend bekannt. Wahrscheinlich kann man die Feldmäuse auch aus den spanischen Pyrenäen hierzu rechnen, sicherlich aber nicht solche aus dem Kastilischen Scheidegebirge, wie das Cabrera 1914 getan hat, der offensichtlich jüngere Individuen von *M. a. asturianus* als *meridianus* gedeutet hat, was zu einer Zeit verständlich war, als *asturianus* noch als eigene Art betrachtet wurde.

Diskussion

Die spanische Feldmaus ist vom Hauptareal der Art heute völlig isoliert und durch eine Anzahl besonderer Merkmale gekennzeichnet, die sie mehr oder weniger mit anderen isolierten westeuropäischen Randpopulationen teilt. Vor allem Zimmermann hat die Hypothese vertreten, daß diese Randformen Relikte einer einst weiter verbreiteten, großwüchsigen Feldmausgruppe darstellen, der gegenüber sich die kleinere, heutige Kontinentalform aber durchgesetzt hat. Diese Vorstellung findet ihre Stütze in Funden großwüchsiger Feldmäuse im Pleistozän der britischen Hauptinsel und Belgien. Für eine weitere Verbreitung im Pleistozän aber gibt es bisher keine Belege. Vermutlich sind diese Randformen also Überbleibsel einer großwüchsigen Feldmausform, die immer auf Westeuopa beschränkt war.

Corbet und andere neigen zu der Auffassung, zumindest die Orkney-Feldmaus sei postpleistozän durch den Menschen eingeschleppt, da sie sich nicht vorstellen können, wie diese das letzte Glazial dort überdauert oder danach die Inselgruppe aus eigener Kraft erreicht haben sollte. Zumindest nach dem gegenwärtigen Verbreitungsbild ist eine unabsichtliche Einschleppung durch den Menschen jedoch ebenso unwahrscheinlich. Leider wird die Untersuchung der Größenveränderung pleistozäner Feldmäuse dadurch erschwert, daß die Abgrenzung gegenüber *M. agrestis* kaum möglich ist. Immerhin sollte in Zukunft bei Kenntnis der Regressionsgeraden zwischen Molaren- und Schädellängen verschieden großer, rezenter Feldmausformen die Beurteilung fossilen Materials in dieser Hinsicht leichter fallen.

Wenn die vier Randformen *orcadensis, sarnius, oayensis* und *asturianus* eine gemeinsame Wurzel haben, bleibt die Frage zu beantworten, warum die große Form oder zumindest das Merkmal der bedeutenderen Körpergröße auf randliche Verbreitungsinseln zurückgedrängt wurde und warum sich andere Merkmale wie die Färbung, die Molarengröße, die Simplex-Häufigkeit und die Wurfstärke divergent entwickelt haben. Zum Selektionswert all dieser Merkmale existieren Hypothesen, die sich schwer begründen lassen. So vermutet Frank in der höheren Aggressivität der Kleinform die Ursache ihres Durchsetzungsvermögens gegenüber der großen Feldmaus. Das setzt aber voraus, daß Körpergröße und Temperament gekoppelt sind, was nicht erwiesen ist. Bei unabhängiger Vererbung jedoch wäre ein höchster Erfolg bei innerartlicher Konkurrenz für eine Neukombination „aggressiv und großwüchsig" zu erwarten. Wenn Aggressivität einen entscheidenden Selektionsvorteil darstellt, warum ist dies Merkmal dann nicht auch innerhalb *asturianus* ausgelesen worden? Am Arealrand dürfte die intraspezifische Konkurrenz zum Selektionsdruck wesentlich weniger beitragen als im Arealkern, ein Zusammenhalt der spärlichen Vorkommen und damit ein friedfertiges Temperament sind hier eher von Vorteil. Danach wäre die mangelnde Aggressivität von *asturianus* die Folge des Randvorkommens und nicht die Ursache für das Verschwinden der Großform in früheren Vorkommen.

Doch genug der Spekulation. In der Gleichung zwischen den Umweltbedingungen, der vorhandenen Variabilität, der Mutationsrate, der genetischen Balance und Koppelung stecken noch zu viele Unbekannte, als daß wir zuverlässig erklären könnten, warum sich die Wurfgröße, der Simplex-Anteil, die relative Molarengröße, die Fellfärbung, die Körpergröße, der Zeitpunkt der Geschlechtsreife und die Ontogenesegeschwindigkeit auf dem gerade vorgefundenen Niveau eingependelt haben, und ob dies Niveau überhaupt ein den herrschenden Bedingungen angemessen balancierter Zustand oder das momentane Bild eines noch nicht abgeschlossenen Adaptionsvorganges ist.

Zusammenfassung

Microtus arvalis kommt in Spanien abgesehen von den zentralen Pyrenäen in nur kleinen Gebieten vor, die vom übrigen Artareal völlig isoliert sind (Abb. 1). Ihre Vorkommen beschränken sich hier auf Grasland in Höhen zwischen 800 und 1200 m NN mit Jahresniederschlägen zwischen 600 und 1200 mm.

Wurfstärke und Körpergröße entsprechen den von Frank an der Nachzucht eines einzigen Paares gewonnenen Daten. Die Molaren sind relativ, der M^3 zeigt in über 30 % der Fälle die Simplex-Variante. Der Karyotyp gleicht dem deutscher Feldmäuse mit der Ausnahme, daß die y-Chromosomen etwas länger sind.

Feldmäuse aus dem Kastilischen Scheidegebirge sind etwas größer als solche aus Kantabrien und der S^a de Demanda. Die Unterschiede sind aber für eine nomenklatorische Unterteilung zu gering. Die zentralspanischen Feldmäuse heißen *M. a. asturianus*, die aus den Pyrenäen wahrscheinlich *M. a. meridianus*.

Summary

Details of the distribution, ecology, reproduction and morphology of the Spanish Common Vole are given.

The range of this form is well isolated from the main area of the species (Abb. 1). In Spain (with the exception of the Pyrenees) this vole is confined to grassland between 800 and 1200 m elevation with precipitations between 600 and 1200 mm annually.

Litter size (5,9) and body size are about the same as Frank stated for specimens bred form one Spanish female. The molar teeth are rather large. In more than 30 % of the animals the third upper molar exhibits the simplex pattern. The karyotype is the same as found in German animals, only the Y-Chromosome is a bit longer.

Animals from the central range in Spain are bigger than those from Cantabria, but the difference is too small as to consider them to be different subspecies. The name *M. a. asturianus* should be applied to all except of the Pyrenean populations which probably belong to *M. a. meridianus*.

Schriftenverzeichnis

Cabrera, A. (1914): Fauna ibérica, Mamíferos. Madrid.

Corbet, G. B. (1966): The terrestrial Mammals of Western Europe. London.

Frank, F. (1968): Zur Kenntnis der spanischen Feldmaus (*Microtus arvalis asturianus* Miller, 1908). Bonn. zool. Beitr. *19*, 189—197.

Giban, J., et F. Spitz (1967): Les Campagnols de France. Phytoma *191*, 3—7.

Heim de Balsac, H., et F. de Beaufort (1969): Contribution à l'étude des Micromammifères du Nord-ouest de l'Espagne. Mammalia *33*, 630—658.

Heim de Balsac, H., et M. Lamotte (1951): Recherches sur les populations naturelles de Microtus arvalis P. en France. I. — Le Campagnol de l'Ile d'Yeu M. a. oayensis H. H. B. Biométrie et évolution d'une race insulaire. Bull. Soc. Zool. France *76*, 408—415.

Hsu, T. C., and K. Benirschke (1970): An Atlas of Mammalian Chromosomes. Vol. 4, Fol. 173. Heidelberg.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe, London.

Niethammer, J. (1970): Über Kleinsäuger aus Portugal. Bonn. zool. Beitr. *21*, 89—118.

Niethammer, J., G. Niethammer und M. Abs (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrerae* Thomas, 1906), Bonn. zool. Beitr. *15*, 127—148.

Sans-Coma, V., y J. Nadal-Puigdefábregas (1970): Sobre la distribución de *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) y *Pitymys duodecimcostatus* (de Sélys-Longchamps, 1839) en la Península ibérica. Inst. biol. appl. *49*, 125—134.

Stein, G. H. W. (1958): Die Feldmaus (*Microtus arvalis* Pallas). Die Neue Brehm-Bücherei. Wittenberg.

Vericad, J. (1965): Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lucheza (*Tyto alba*) en Orrius (Maresmas, prov. de Barcelona). Misc. Zool. *2*, 145—147.

Zimmermann, K. (1959): Über eine Kreuzung von Unterarten der Feldmaus *Microtus arvalis*. Zool. Jb., Abt. Syst., Ökol., Geogr. Tiere *87*, 1—12.

Zusatz nach Korrektur: Folgende weitere Verbreitungsangaben verdanke ich Herrn Dr. J. Castroviejo (Castroviejo et al., z. T. im Druck): S^a^ de Albarracin (Teruel), S^a^ de los Ancares (Lugo) neben einigen an Karte Abb. 1 enger anschließenden Fundorten.